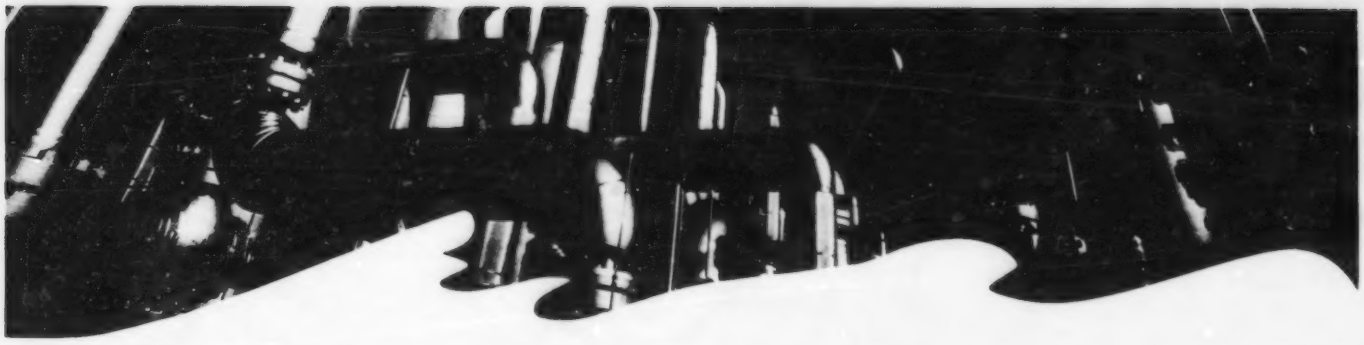


St. Lawrence TECHNOLOGIES

ABSTRACT

The die-cast metal-parts industrial sector produces effluents which come mainly from waters used in washing floors and machine such as molds and machine tools. These waters contain metallic residues and various kinds of industrial oils and greases, and are discharged into storm sewers, or into domestic wastewater sewers.

There is, now, no effective effluent-pretreatment technology for this industry, nor any way for companies working in this domain to find out about such technology. It is clear that research is needed into a method for managing effluents in this industry.

The principal goal of this project was to show, with the help of pilot units, the feasibility of managing the industrial effluents of the Moulage sous pression AMT Inc. plant at Saint-Cyprien. The results obtained have allowed determination of the necessary size of pretreatment equipment, and of the appreciable savings that can be realized by recycling such effluents.

INDUSTRIAL WASTEWATER

INTEGRATED MANAGEMENT OF EFFLUENTS FROM A DIE-CAST METAL-PARTS PLANT

MAIN FEATURES

- **Technology**
  - Recovery of non-soluble oils and treatment by cyclone separation
  - Treatment of soluble oils by multi-stage file
  - Recovery of oily waters and treatment by flocculation and filtration
  - Recycling of detergent solutions by pocket filters
- **Environment**
  - Elimination of the discharge of effluent into storm sewers
  - A technology that can be used by all companies specialized in die casting metal parts
  - The possibility of reducing to zero the discharge of effluent into the sewer
- **Cost**
  - Savings, by recycling, in the purchase of products such as soluble and non-soluble oils, and detergent solutions
  - Savings in the cost of external recovery and elimination of oily residues
  - Annual total savings of the order of $90,000

Saint-Laurent Vision 2000

Environment Canada Protection Québec Region

Environnement Canada Protection Région du Québec

ROCHE

AMT

Federal Office of Regional Development (Québec)

Bureau fédéral de Développement régional (Québec)

PROJECT OBJECTIVES

The initial objectives of the project were:

1. To demonstrate the feasibility of optimal management of industrial effluents from the Moulage sous pression AMT Inc. plant, so as to set up a closed-cycle, no-discharge operation.

2. To determine precisely the design and size criteria of treatment equipment.

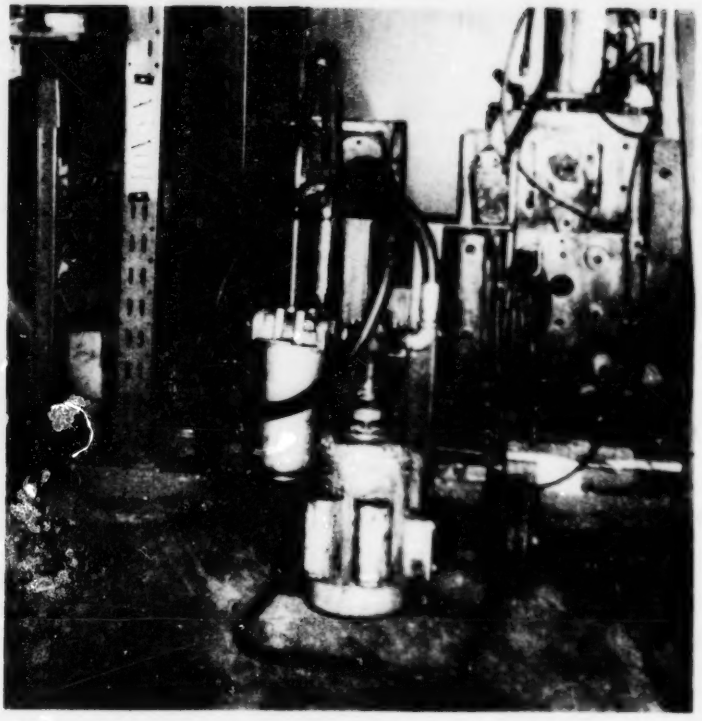
3. To define the operating criteria for optimal running of installed equipment.

BACKGROUND

TECHNOLOGY

Recovery and treatment of non-soluble oils

Treatment of soluble oils



BACKGROUND

More than a dozen companies in Quebec specialize in die-casting of metal parts.

This industrial sector generates effluents which come, mainly, from waters used in washing floors and machines, such as molds and machine tools. These waters contain metallic residues and various industrial oils and greases. They are discharged either into storm sewers, domestic waste water sewers or, at the limit, holding ditches.

The effluents from this sector are not subject to discharge standards in Quebec. The Ministère de l'Environnement et de la Faune (MEF) now recommends that such effluents not be discharged into storm sewers, so as to protect holding reservoirs. However, their discharge into waste-water sewers could affect the productivity of the treatment plants into which they flow. It is important, therefore, that these effluents be pretreated.

Setting up mechanisms of integrated management of various liquid and solid residues produced by this sector involves three different kinds of measures.

1. The control of residue production at source and preventative maintenance of equipment.

2. Pretreatment of waste water.

3. Recovery and optimal recycling of products contained in the waste water.

The goal, in setting up these measures, is reducing discharge to the sewer to zero.

There is now no effective pretreatment technology for this industry, nor any way for companies working in this domain to find out about such equipment. Clearly, to solve these problems, it is necessary to develop technology or management methods to handle these effluents.

TECHNOLOGY

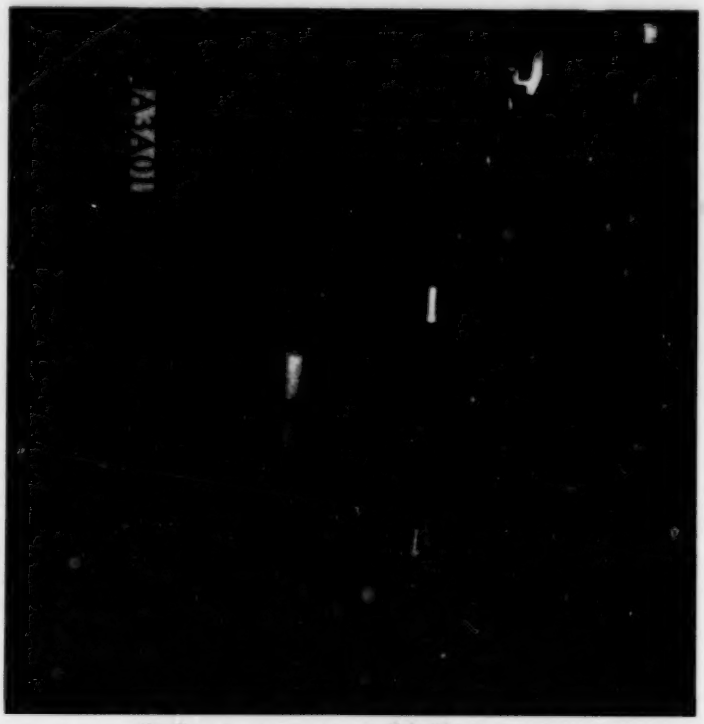
The proposed pretreatment technologies for the firm's wastewater have four distinct aspects:

Recovery and treatment of non-soluble oils

Non-soluble oils (cooling oil, glycol and gear oil) are first recovered and subject to cyclone treatment in a mobile filtration unit.

Treatment of soluble oils

Soluble lubricating and cooling oils are treated in a pilot unit equipped with a multi-level cyclone filter. Contaminated oils are taken directly from the



Cyclone treatment in a mobile filtration unit.

RESULTS

cooling oil line of a die-casting machine.

Recovery and Treatment of Oily Waters

Oily waters were treated by means of a pilot flocculation and filtration unit. The waste water was pumped into a flocculation basin. An operator manually added the flocculant. After a rapid mixing, following by a slow mixing, the flocculation separated water from oil. The water was then evacuated and filtered on a polypropylene filter.

Recycling Detergent Solutions

Detergents were recovered and treated for recycling in a pocket-filter filtering unit equipped with a pressurized reservoir. This unit was connected directly to the discharge of the vibrating unit in which metal pieces are polished.

Performances

The filtration unit for non-soluble oils, when using a new filter, allowed recovery of 94% to 99% of suspended matter. Performance decreased as the filter became used.

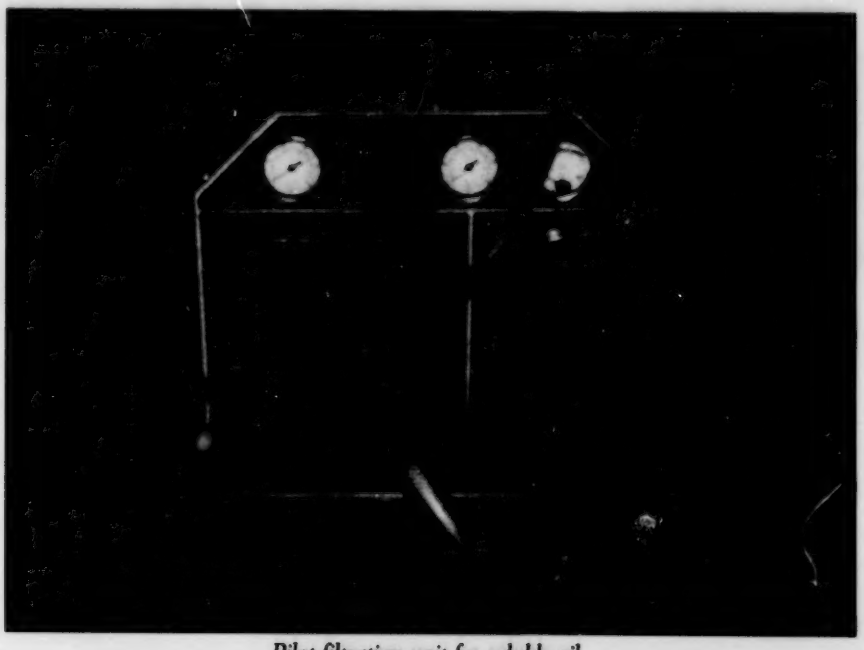
The effectiveness with which total suspended solids were recovered seems to be around 90%. However, this rate diminished with prolonged use of a degraded solution. Moreover, the composition of the oil/water mix tended to vary with time. The hydraulic capacity of the unit seems sufficient for treating the effluent of three die-casting molding machines.

The unit for treating oily water allowed removal of oils and greases as well as of suspended mater at rates acceptable for discharge of the resulting waste water into holding reservoirs, or its use within the plant as cooling fluid. Two 380-liter machines would be required.

The presence of oil in the detergent solution required a different material for the filters. The filters used allowed recalculation of the detergent solution equivalent to seven washing cycles, a promising result.

Cost of the Technology

The capital cost of the proposed equipment is about $28,000. Estimated annual operating costs are around $50,000. These measures would permit total annual savings of $90,000. Managing detergents with the proposed technology would not, however, allow significant savings, given the operating costs involved.



Pilot filtration unit for soluble oil.

POTENTIAL AND LIMITATIONS

Potential

The demonstration of the proposed recycling technologies showed that the management of a plant effluents could be included in an integrated management scheme. Moreover, recycling is desirable from an environmental point of view, and could lead to significant savings. Moreover, the effluent can be used within the plant, and thus permit the goal of zero discharge to be realized.

Limitations

Setting up such technologies involves certain risks, notably a drop in the quality of products or in productivity due to the use of recycled oils or detergents, which are likely to have properties different from those of the original materials.

INFORMATION

This data sheet is based on results obtained in a technology development and demonstration project jointly carried out by Roche ltée and Moulage sous pression AMT Inc., with the technical and financial collaboration of Environment Canada and the Federal Office of Regional Development (Quebec).

For more information, contact:

Environment Canada
Eco-Technology Innovation

Pierre Sylvestre, Eng., M.Sc.A.
Tel.: (514) 496-6851
E-mail: pierre.sylvestre@ec.gc.ca

Roche ltée Groupe-conseil

François Gagnon, Eng.
Project Engineer
Tel.: (418) 654-9600

Moulage sous pression AMT Inc.

Robert Tremblay, T.Sc.A.
President
Tel.: (418) 963-3227

POTENTIAL AND LIMITATIONS

INFORMATION

St. Lawrence Technologies data sheets are intended for all companies, industries, organizations and individuals interested in new environmental technologies. They are produced by the Eco-Technology Innovation Section, Environment Canada, as part of St. Lawrence Vision 2000. They serve to disseminate the results of technology development and demonstration projects conducted in the following five sectors: industrial wastewater; contaminated soil; hazardous wastes; contaminated sediment and innovative tool.

Data sheets may be obtained from:
Environment Canada
Eco-Technology Innovation Section
105 McGill Street, 4th Floor
Montreal, Quebec H2Y 2E7
Tel.: (514) 496-6851
1-800-463-4311

Publications are available on The Green Lane:
http://www.qc.doe.ca

Production:
Suzie Thibodeau

Writer:
Pierre Sylvestre

Layout:
Suzie Thibodeau

Editor:
Le marché de l'écriture

Printer:
J. B. Deschamps Inc.

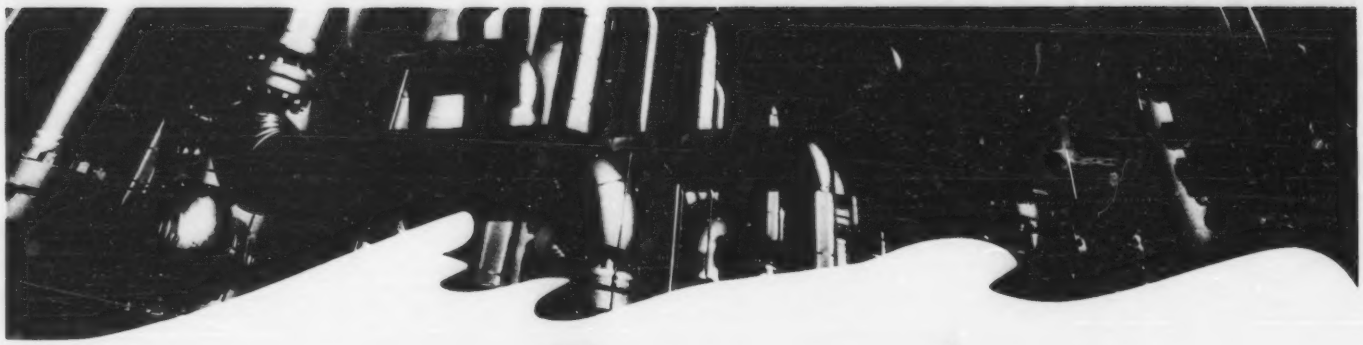
Published by authority of the Minister of the Environment
© Minister of Public Works and Government Services Canada, 1997
Cat. No.: En 1-17/32-1997E
ISSN: 1188-8903
ISBN: 0-662-26223-9

January 1998

Cette fiche est également disponible en français sous le titre :

Gestion intégrée des effluents d'une usine de moulage de pièces sous pression

Canada



TECHNOLOGIES *Saint-Laurent*

RÉSUMÉ

Le secteur industriel du moulage sous pression de pièces métalliques produit des effluents qui proviennent principalement des eaux de lavage des planchers et des différentes machines utilisées (moules, machines-outils, etc.). Ces eaux contiennent notamment des résidus métalliques et divers types d'huiles et graisses industrielles et sont rejetées soit dans le réseau d'égouts pluvial, soit dans le réseau d'égouts domestique.

Il n'existe actuellement pas de technologies autonomes qui permettraient à cette industrie de se doter d'équipements de prétraitement efficaces et de les faire connaître aux diverses entreprises oeuvrant dans ce domaine. La recherche d'une technologie ou d'un mode de gestion des effluents de cette industrie s'avérait donc nécessaire.

L'objectif principal de ce projet était de démontrer, à l'aide d'unités pilotes, la faisabilité de procéder à une gestion des effluents industriels de la compagnie Moulage sous pression AMT inc. à Saint-Cyprien. Les résultats obtenus ont permis de procéder au dimensionnement d'équipements de prétraitement et indiquent que des économies appréciables peuvent être réalisées par le recyclage des effluents.

EAUX USÉES INDUSTRIELLES

POINTS SAILLANTS

- **Technologie**
  - Récupération des huiles non solubles et traitement par cyclonage
  - Traitement des huiles solubles par filtration multi-étage
  - Récupération des eaux huileuses et traitement par floculation et filtration
  - Recyclage des solutions détergentes par poches filtrantes
- **Environnement**
  - Élimination des rejets d'effluents au réseau d'égouts pluvial
  - Technologie applicable à toutes les entreprises spécialisées dans le moulage sous pression de pièces métalliques
  - Possibilité de rejet zéro à l'égout
- **Économie**
  - Au chapitre des coûts d'achat de produits (huiles solubles et non solubles, solutions détergentes) au moyen du recyclage
  - Au chapitre des coûts de récupération et d'élimination des résidus huileux à l'extérieur
  - Économies annuelles totales de l'ordre de 90 000 $

Saint-Laurent Vision 2000

Environnement Canada Protection Région du Québec

Environment Canada Protection Québec Region

ROCHE

AMT

Bureau fédéral de Développement régional (Québec)

Federal Office of Regional Development (Québec)

OBJECTIFS DU PROJET

Les objectifs initiaux du projet étaient les suivants :

1. Démontrer la faisabilité de procéder à une gestion optimisée des effluents industriels de la compagnie Moulage sous pression AMT inc. en vue de tendre vers une opération en circuit fermé sans rejet d'eaux de procédé.

2. Préciser des critères de conception pour le dimensionnement d'équipements de traitement.

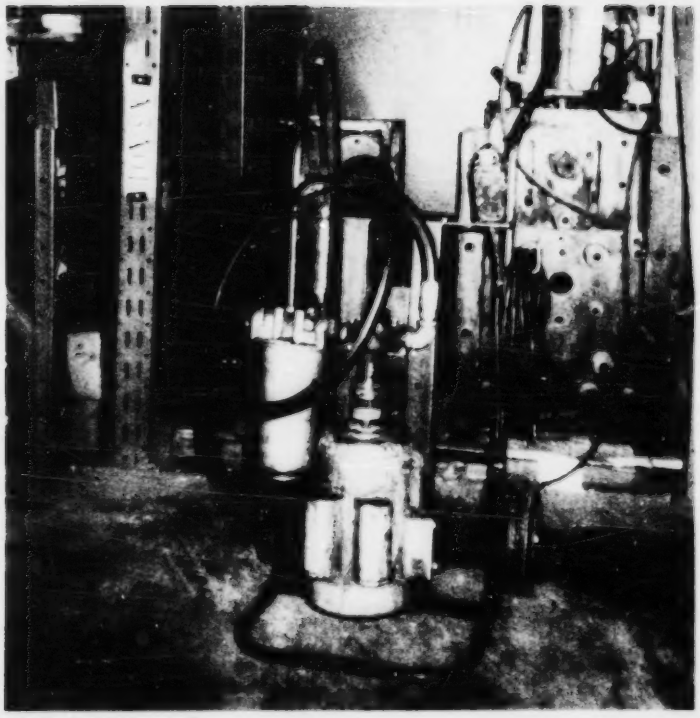
3. Définir des critères de fonctionnement pour optimiser l'exploitation des équipements installés.

PROBLÉMATIQUE

TECHNOLOGIE

Récupération et traitement des huiles non solubles

Traitement des huiles solubles



PROBLÉMATIQUE

Le Québec compte actuellement près d'une dizaine d'entreprises spécialisées dans le moulage sous pression de pièces métalliques (die casting).

Ce secteur industriel génère des effluents qui proviennent principalement des eaux de lavage des planchers et des différentes machines utilisées (moules, machines-outils, etc.). Ces eaux contiennent notamment des résidus métalliques et divers types d'huiles et graisses industrielles et sont rejetées soit dans un réseau d'égouts pluvial, soit dans un réseau d'égouts domestique, ou à la limite, dans des fosses de rétention.

Au Québec, les effluents de ce secteur ne sont soumis à aucune norme de rejet. Le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec (MEF) recommande actuellement que de tels effluents ne soient pas déversés dans les réseaux d'égouts pluviaux, afin de protéger le milieu récepteur. Cependant, leur évacuation dans un réseau d'égouts domestique peut affecter le rendement des ouvrages de traitement vers lesquels ils sont dirigés. Il importe donc que ces effluents subissent un prétraitement.

La mise en place de mécanismes de gestion intégrée des différents résidus liquides ou solides produits par ce secteur industriel passe par différents types de mesures, tels que :

1- Le contrôle des débits à la source et l'entretien préventif des équipements.

2- Le prétraitement proprement dit des eaux usées.

3- La récupération et le recyclage maximal des produits contenus dans les eaux usées.

L'implantation de ces mesures est axée sur l'objectif de rejet zéro à l'égout.

Il n'existe actuellement aucun mécanismes de gestion qui permettrait aux entreprises de ce secteur de se doter d'équipements de prétraitement efficaces ou de les faire connaître aux diverses entreprises concernées. Cette problématique fait bien ressortir la nécessité de développer une technologie ou un mode de gestion des effluents de ce secteur industriel afin de trouver des solutions aux problèmes mentionnés.

TECHNOLOGIE

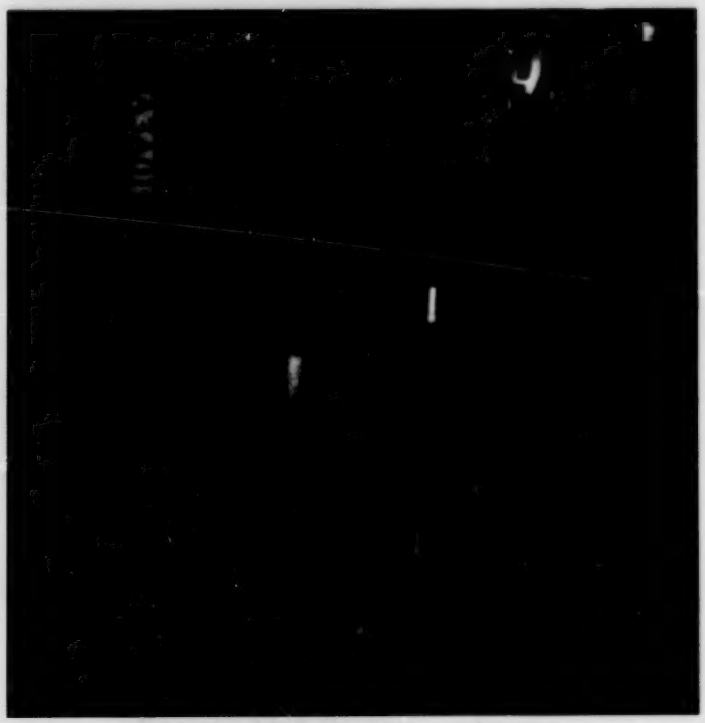
Les technologies proposées pour assurer le prétraitement des eaux usées de l'entreprise touchent quatre aspects distincts :

Récupération et traitement des huiles non solubles

Les huiles non solubles (huiles de refroidissement, glycol et huiles pour engrenage) ont été récupérées et traitées au moyen d'une unité mobile de filtration par cyclonage.

Traitement des huiles solubles

Les huiles solubles de lubrification et de refroidissement ont été traitées au moyen d'une unité pilote équipée d'un filtre à multi-étage de type cyclonique. Les huiles contaminées provenaient directement d'une conduite



Unité mobile de filtration par cyclonage.

RÉSULTATS

d'huile de refroidissement d'une machine à mouler.

Récupération et traitement des eaux huileuses

Le traitement des eaux huileuses a été effectué au moyen d'une unité pilote de floculation et de filtration. Les eaux à traiter sont pompées à l'intérieur d'un bassin de floculation. Le floculant est ajouté manuellement par un opérateur. Après un mélange rapide suivi d'un mélange lent, la floculation assure une séparation eau/huile. Les eaux sont ensuite évacuées et filtrées sur un filtre de polypropylène.

Recyclage des solutions détergentes

La récupération et le traitement des détergents pour fins de recyclage ont été effectués au moyen d'unités de filtration à poches filtrantes munies d'un réservoir sous pression. Cette unité a été raccordée directement à la sortie de l'unité vibrante servant au polissage des pièces métalliques.

Performances

L'unité de filtration pour les huiles non solubles a permis un taux d'enlèvement de 94 à 99 % des matières en suspension avec l'utilisation d'un filtre neuf. La performance diminue avec l'usure du filtre.

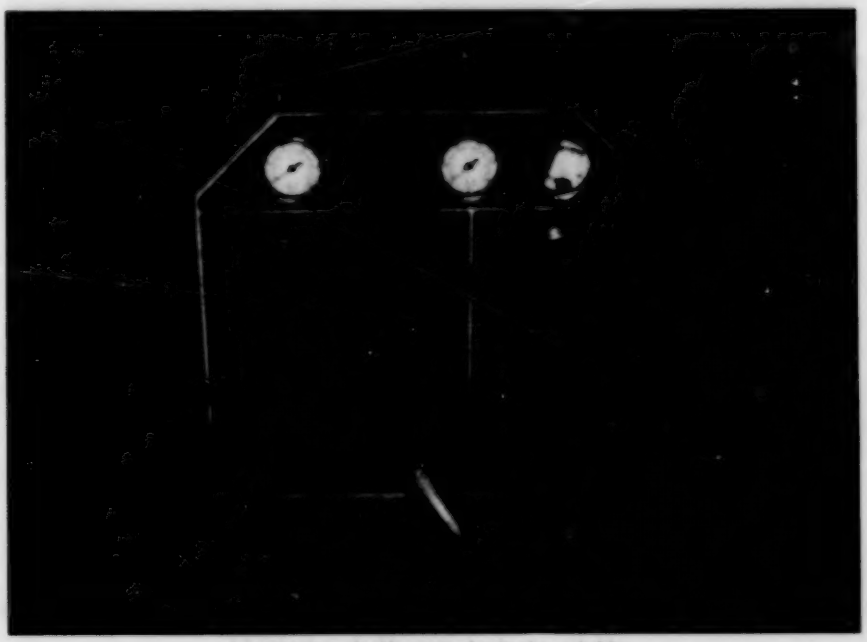
L'efficacité d'enlèvement des solides en suspension totaux semble se situer au-delà de 90 %. Cependant, ce taux diminue en fonction d'une utilisation prolongée de la solution dégradée. De plus, la composition du mélange eau/huile a tendance à varier dans le temps. La capacité hydraulique de l'unité semble suffisante pour traiter les effluents de trois machines à mouler.

L'unité de traitement des eaux huileuses permet l'enlèvement des huiles et graisses ainsi que des matières en suspension à des taux acceptables pour le rejet dans le milieu récepteur ou son utilisation à l'intérieur de l'usine comme eau de refroidissement. Il faudrait deux machines ayant chacune une capacité de traitement de 380 litres par cuvée.

La présence d'huile dans la solution détergente a nécessité un matériau différent pour les filtres. Les filtres utilisés ont permis une recirculation de la solution détergente correspondant à sept cycles de nettoyage, ce qui est très prometteur.

Coût de la technologie

L'investissement en capital pour les équipements proposés est de l'ordre de 28 000 $. On estime les coûts d'opération annuels aux environs de 50 000 $. Ces mesures permettraient des économies annuelles totales de 90 000 $. La gestion des détergents avec la technologie proposée ne permet pas toutefois de réaliser des économies significatives à ce chapitre compte tenu des coûts d'exploitation impliqués.



Unité pilote de filtration des huiles solubles.

POTENTIEL ET LIMITES

Potentiel

Le projet de démonstration des technologies proposées, axées sur le recyclage, a démontré que la gestion de tous les effluents de l'usine peut être incluse dans un projet de gestion intégrée. De plus, le recyclage des produits est souhaitable au point de vue environnemental et peut même se traduire par des économies appréciables. De plus, l'effluent est réutilisable à l'intérieur de l'usine, en conformité avec l'objectif de rejet zéro.

Limites

La mise en place de telles technologies peut comporter certains risques, notamment une qualité moindre des produits ou un rendement moindre par l'utilisation d'huiles ou de détergents recyclés susceptibles d'avoir des propriétés légèrement différentes des produits originaux.

INFORMATIONS

Cette fiche a été rédigée à partir des résultats obtenus lors d'un projet de développement et de démonstration technologique réalisé conjointement par Roche ltée et Moulage sous pression AMT inc., avec la collaboration technique et financière d'Environnement Canada et du Bureau fédéral de développement régional (Québec).

Pour plus d'informations, s'adresser à :

Environnement Canada
Éco-Innovation
technologique

Pierre Sylvestre, ing., M.Sc.A.
Tél.: (514) 496-6851
Courrier électronique :
pierre.sylvestre@ec.gc.ca

Roche ltée Groupe-conseil

François Gagnon, ing.
Ingénieur assainissement
Tél.: (418) 654-9600

Moulage sous pression
AMT inc.

Robert Tremblay, T.Sc.A.
Président
Tél.: (418) 963-3227

POTENTIEL ET LIMITES

INFORMATIONS

Les fiches d'information Technologies Saint-Laurent sont destinées aux entreprises, industries, organismes et personnes qui s'intéressent aux nouvelles technologies environnementales. Elles sont produites par la Section Éco-Innovation technologique, Environnement Canada, dans le cadre de Saint-Laurent Vision 2000. Elles servent à diffuser les résultats obtenus lors des projets de développement et de démonstration technologiques réalisés dans les cinq secteurs suivants : eaux usées industrielles, sols contaminés, déchets dangereux, sédiments contaminés et outil novateur.

Vous pouvez obtenir les fiches en vous adressant à :
Section Éco-Innovation technologique
Environnement Canada
105 McGill, 4e étage
Montréal (Québec) H2Y 2E7
Tél. : (514) 496-6851
1-800-463-4311

Publications disponibles sur La Voie Verte:
http://www.qc.doe.ca

Production :
Suzie Thibodeau

Rédaction :
Pierre Sylvestre

Mise en page :
Suzie Thibodeau

Révision du texte :
Monique Simond

Impression :
J. B. Deschamps inc.

Publié avec l'autorisation du ministre de l'Environnement
© Ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, 1997
No. de cat. : En 1-17/32-1997F
ISSN : 1188-7990
ISBN : 0-662-82446-6

Janvier 1998

Also available under the title:
Integrated management of effluents from a die-cast metal-parts plant

Canada